

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-354001

**(43)Date of publication of application : 06.12.2002**

(51)Int.Cl.

H04L 12/46  
H04L 29/06

**(21)Application number : 2001-161543**

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 30.05.2001

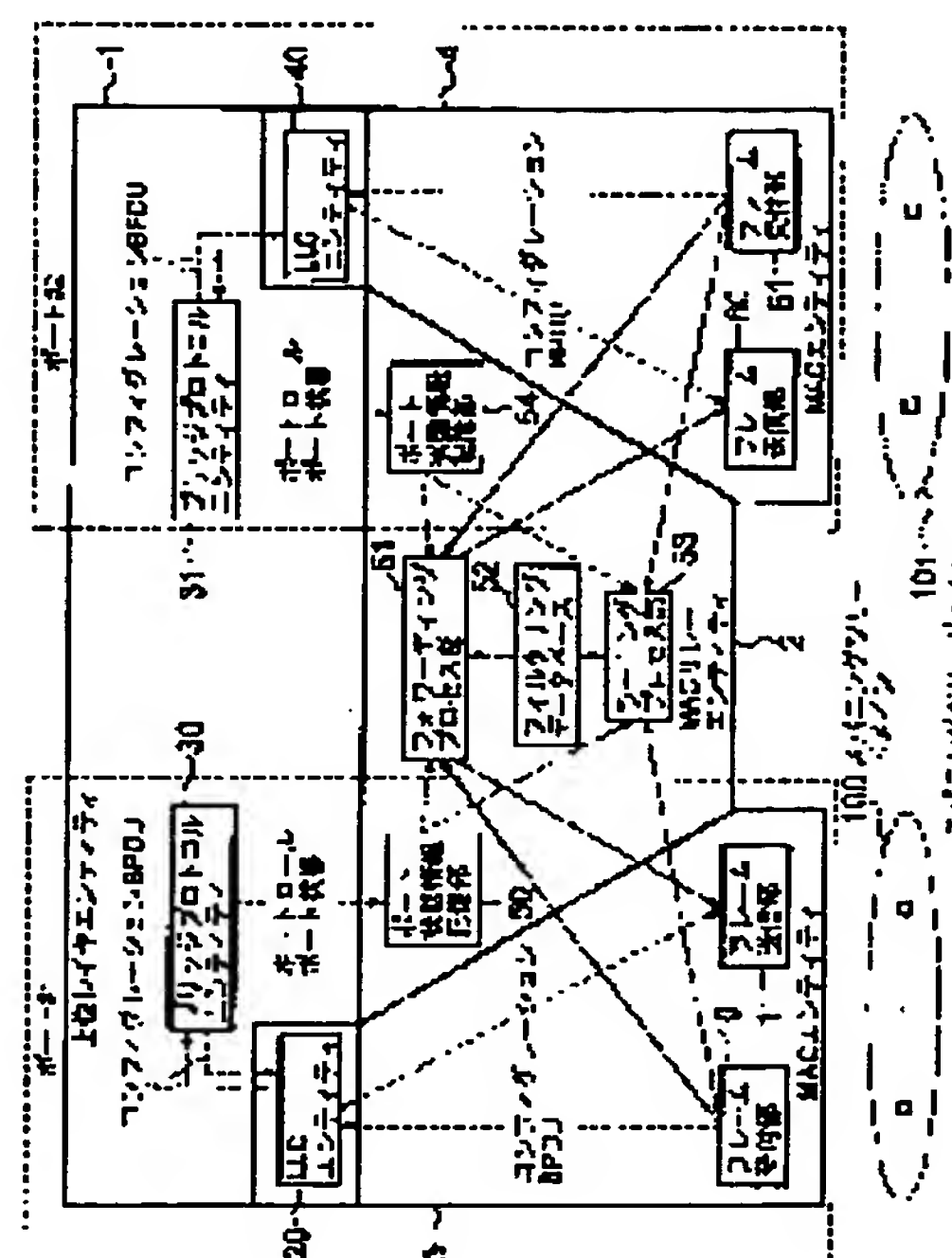
(72)Inventor : KITAGAWA MITSUHIRO

**(54) COMMUNICATION APPARATUS, COMMUNICATION SYSTEM, AND COMMUNICATION CONTROL METHOD**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a bridge which can divide a spanning tree domain easily and can only divide a spanning tree domain without dividing a broadcast domain.

**SOLUTION:** When a spanning tree domain of a bridged LAN is divided, a different spanning tree domains can be joined for each port by providing a plurality of bridge protocol entities 30 and 31 and assigning each port of #1 and #2 to bridge protocol entities 30 and 31 in an one to one fashion at a bridge connecting spanning trees. According to this arrangement, a spanning tree domain can be divided easily and drawbacks of the conventional technology can be solved.



## LEGAL STATUS

**[Date of request for examination]**

17.04.2002

**[Date of sending the examiner's decision of rejection]**

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3494167

[Date of registration]

21.11.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-354001  
(P2002-354001A)

(43)公開日 平成14年12月6日(2002.12.6)

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I           | テーマト*(参考)         |
|--------------------------|-------|---------------|-------------------|
| H 0 4 L 12/46            | 1 0 0 | H 0 4 L 12/46 | 1 0 0 B 5 K 0 3 3 |
| 29/06                    |       | 13/00         | 3 0 5 A 5 K 0 3 4 |

審査請求 有 請求項の数18 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2001-161543(P2001-161543)

(22)出願日 平成13年5月30日(2001.5.30)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社  
東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 北川 光宏

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(74)代理人 100088812

弁理士 ▲柳▼川 信

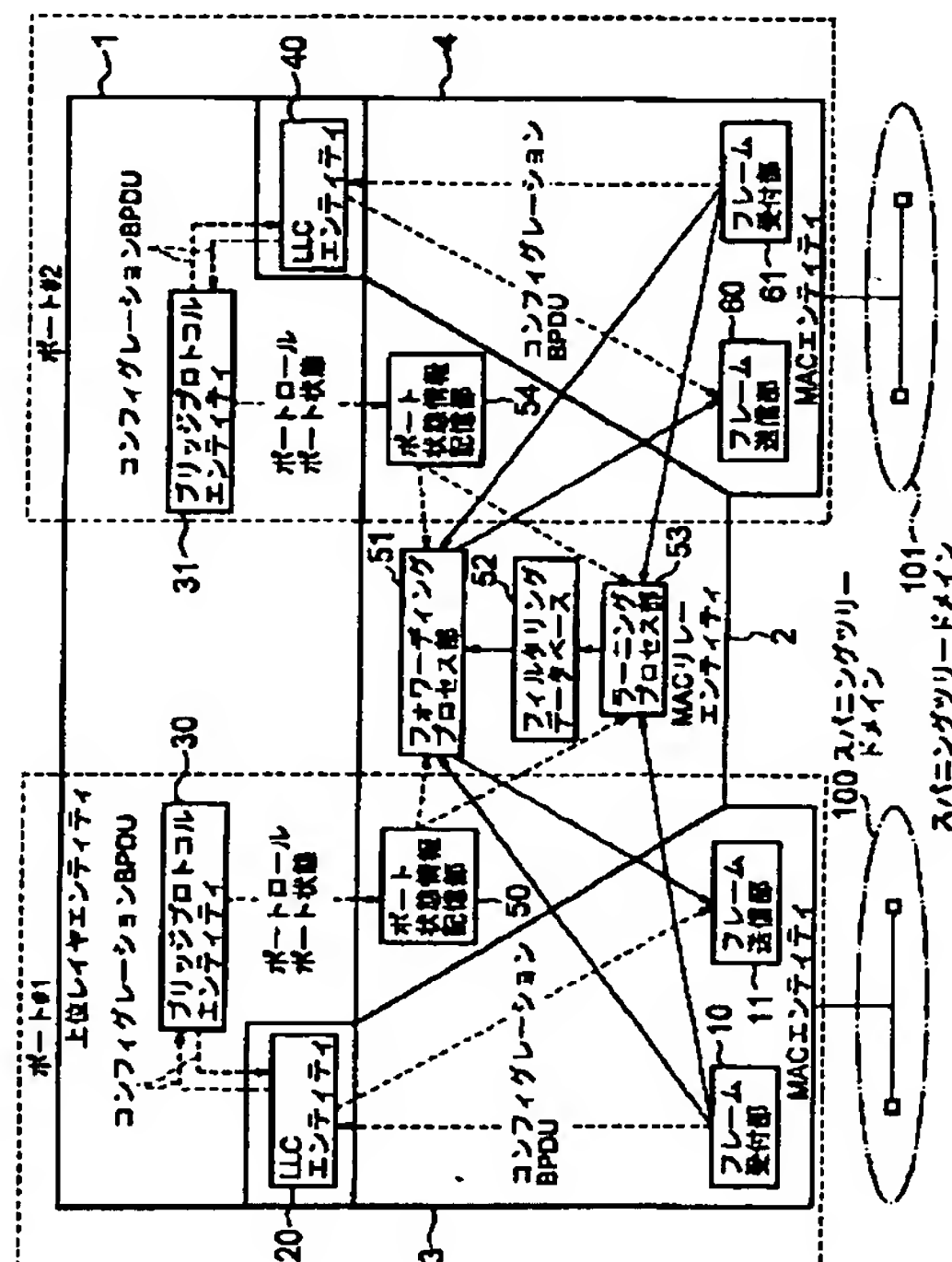
Fターム(参考) 5K033 AA01 CC01 DA02 DA05 DB18  
EC03  
5K034 AA02 BB06 DD03 FF11 HH01  
HH02 HH63

(54)【発明の名称】 通信装置及び通信システム並びに通信制御方法

(57)【要約】

【課題】 スパニングツリードメインを容易に分割可能とし、またブロードキャストドメインを分割することなくスパニングツリードメインだけを分割することができるようにしたブリッジを提供する。

【解決手段】 ブリッジドLANのスパニングツリードメインを分割する場合に、スパニングツリー間を接続するブリッジにおいて、ブリッジプロトコルエンティティ30、31を複数設けて、各ポート#1、#2を一对一の関係でブリッジプロトコルエンティティ30、31に割当てることにより、ポート毎に異なるスパニングツリーに参加させることが可能となる。よって、スパニングツリーの分割が容易になり、上述した従来技術の欠点が解消可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ネットワークに接続された複数のポートと、スパニングツリーを構築する複数のブリッジプロトコル処理手段とを含み、前記ポートと前記ブリッジプロトコル処理手段とが一对一に割当てられていることを特徴とする通信装置。

【請求項 2】 前記ブリッジプロトコル処理手段の各々は、自手段に割当てられているポートを介して他の通信装置とブリッジプロトコルデータユニット（BPDU）をやり取りすることによってスパニングツリーを構築するようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 3】 前記ポートの相互間でのデータフレームの転送制御をなすための転送制御手段を、更に含むことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の通信装置。

【請求項 4】 前記転送制御手段は、前記データフレームが同一スパニングツリードメインに属するポート間での転送の場合には、転送を行う様にしたことを特徴とする請求項 3 記載の通信装置。

【請求項 5】 前記転送制御手段は、前記データフレームが異なるスパニングツリードメインに属するポート間での転送の場合には、この異なるスパニングツリードメイン間でのデータフレームの転送が予め許可されているときに、前記ポート間でのデータフレームの転送をなすことを特徴とする請求項 1～4 いずれか記載の通信装置。

【請求項 6】 同一スパニングツリードメインに属するポートに割当てられたブリッジプロトコル処理手段には同一識別情報が付与されており、異なるスパニングツリードメインに属するポートに割当てられたブリッジプロトコル処理手段には異なる識別情報が付与されており、前記転送制御手段は、前記データフレームの転送制御に際しては、前記データフレームの送信元ポートと宛先ポートとから前記識別情報を判断して、この識別情報の同一性に基づいて前記データフレームの転送制御をなすことを特徴とする請求項 5 記載の通信装置。

【請求項 7】 複数のネットワークと、これ等ネットワーク間を相互接続する通信装置とを含む通信システムであって、前記通信装置は、前記ネットワークに接続された複数のポートと、スパニングツリーを構築する複数のブリッジプロトコル処理手段とを含み、前記ポートと前記ブリッジプロトコル処理手段とが一对一に割当てられてなることを特徴とする通信システム。

【請求項 8】 前記ブリッジプロトコル処理手段の各々は、自手段に割当てられているポートを介して他の通信装置とブリッジプロトコルデータユニット（BPDU）をやり取りすることによってスパニングツリーを構築するようにしたことを特徴とする請求項 7 記載の通信システム。

【請求項 9】 前記通信装置は、前記ポートの相互間で

のデータフレームの転送制御をなすための転送制御手段を、更に含むことを特徴とする請求項 7 または 8 記載の通信システム。

【請求項 10】 前記転送制御手段は、前記データフレームが同一スパニングツリードメインに属するポート間での転送の場合には、転送を行う様にしたことを特徴とする請求項 9 記載の通信システム。

【請求項 11】 前記転送制御手段は、前記データフレームが異なるスパニングツリードメインに属するポート間での転送の場合には、この異なるスパニングツリードメイン間でのデータフレームの転送が予め許可されているときに、前記ポート間でのデータフレームの転送をなすことを特徴とする請求項 9 または 10 いずれか記載の通信システム。

【請求項 12】 同一スパニングツリードメインに属するポートに割当てられたブリッジプロトコル処理手段には同一識別情報が付与されており、異なるスパニングツリードメインに属するポートに割当てられたブリッジプロトコル処理手段には異なる識別情報が付与されており、前記転送制御手段は、前記データフレームの転送制御に際しては、前記データフレームの送信元ポートと宛先ポートとから前記識別情報を判断して、この識別情報の同一性に基づいて前記データフレームの転送制御をなすことを特徴とする請求項 9～11 いずれか記載の通信システム。

【請求項 13】 複数のネットワークと、これ等ネットワーク間を相互接続し前記ネットワークに接続された複数のポートとスパニングツリーを構築する複数のブリッジプロトコル処理手段とが一对一に割当てられた通信装置とを含む通信システムにおける通信制御方法であって、前記ブリッジプロトコル処理手段の各々において、自処理手段に割当てられているポートを介して他の通信装置とブリッジプロトコルデータユニット（BPDU）をやり取りしてスパニングツリーを構築するステップを含むことを特徴とする通信制御方法。

【請求項 14】 前記通信装置において、前記ポートの相互間でのデータフレームの転送制御をなすための転送制御ステップを、更に含むことを特徴とする請求項 12 記載の通信制御方法。

【請求項 15】 前記転送制御ステップは、前記データフレームが同一スパニングツリードメインに属するポート間での転送の場合には、転送を行う様にしたことを特徴とする請求項 14 記載の通信制御方法。

【請求項 16】 前記転送制御ステップは、前記データフレームが異なるスパニングツリードメインに属するポート間での転送の場合には、この異なるスパニングツリードメイン間でのデータフレームの転送が予め許可されているときに、前記ポート間でのデータフレームの転送をなすことを特徴とする請求項 14 または 15 記載の通信制御方法。



【請求項17】 同スパンニングツリードメインに属するポートに割当てられたブリッジプロトコル処理手段には同一識別情報が付与されており、異なるスパンニングツリードメインに属するポートに割当てられたブリッジプロトコル処理手段には異なる識別情報が付与されており、前記転送制御ステップは、前記データフレームの転送制御に際しては、前記データフレームの送信元ポートと宛先ポートとから前記識別情報を判断して、この識別情報の同一性に基いて前記データフレームの転送制御をなすことを特徴とする請求項14～16いずれか記載の通信制御方法。

【請求項18】 複数のネットワーク間を相互接続し前記ネットワークに接続された複数のポートとスパンニングツリーを構築する複数のブリッジプロトコル処理手段とが一对一に割当てられた通信装置の動作制御をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、前記ブリッジプロトコル処理部の各々において、自処理部に割当てられているポートを介して他の通信装置とブリッジプロトコルデータユニット(BPDU)をやり取りして、それぞれ独立したスパンニングツリーを構築するステップを含むことを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は通信装置及び通信システム並びに通信制御方法に関し、特にネットワークを相互接続するスパンニングツリー管理ブリッジ及びスパンニングツリー構築方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 スパンニングツリーはLANを構築する際に使用されるものであり、その詳細はIEEE802.1Dに規定されている。すなわち、複数のLANがブリッジで相互接続されている場合に、ブロードキャストパケットをこれ等LAN内に送出する際にループが形成されていると、このブロードキャストパケットがこのループ内を中継され続けて消滅することがなくなる現象を防止するために、スパンニングツリープロトコル(ブリッジプロトコル)と称される処理により、ループ状に接続された通信路の一点を論理的に切り離してツリー構造を形成するものである。

【0003】 複数のLANをブリッジで相互接続したブリッジド(Bridged)LANにおいては、以下の理由から、上記のスパンニングツリーを分割したいという要求がある。すなわち、第一の理由としては、障害が発生した際のスパンニングツリー再構成の範囲を小さくすることで、無駄なトポロジ変更を少なくして復旧時間を短くする必要があるからである。第二の理由としては、スパンニングツリーを小さくすることにより、スパンニングツリーによってブロッキングされるルートを少なくし、使用帯域の無駄を無くす必要があるからである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 図8に、IEEE802.1Dに準拠したブリッジのブリッジモデルを示す。図8を参照すると、このブリッジモデルはスパンニングツリードメイン100の各LANセグメントに接続されたポート#1、ポート#2を有しており、各ポートに対応してMAC(Media Access Control)エンティティ3,4が設けられている。このMACエンティティはフレーム受付部10,61とフレーム送信部11,60とを含み、フレーム受付部10,61にて受信された各コンフィグレーションBPDU(ブリッジプロトコルデータユニット)はLLC(Logic Link Control)エンティティ20,40を介して上位レイヤエンティティ1のブリッジプロトコルエンティティ30へ送信される。

【0005】 このブリッジプロトコルエンティティ30は受信したコンフィグレーションBPDUを元に、IEEE802.1Dに規定されたスパンニングツリープロトコルを実行するものであり、このスパンニングツリープロトコルの実行によってポート#1、#2の各ポートロール(ルートポート、デジクネイテッドポート、アルターネイトポート)やポート状態(フォワーディング、ブロッキング)を決定して、MACリレーエンティティ2内のポート状態情報記憶部50,54にそれぞれ格納する。

【0006】 MACリレーエンティティ2はMACエンティティ3,4からの各受信データフレームの転送や廃棄の制御をなすものであり、ポート状態情報記憶部50,54やフィルタリングデータベース52を参照してデータフレームの転送制御を行うフォワーディングプロセス部51と、現在までのデータフレームの転送制御を学習してこの学習結果をフィルタリングデータベース52へ逐次格納し、フィルタリングデータベースを更新するラーニングプロセス部53とを含んでいる。

【0007】 フレーム送信部11,61はフォワーディングプロセス部51から転送されたデータフレームを各ポート#1、#2を介してスパンニングツリードメイン100へ送信し、またスパンニングツリー形成のためのコンフィグレーションBPDUをLLCエンティティ20,40を介して受けてポート#1、#2から他のブリッジへ送信するものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 図8に示した従来のブリッジモデルでは、各ポートからのコンフィグレーションBPDUは、上位レイヤエンティティ1内の共通の単1のブリッジプロトコルエンティティ30に集約される様になっており、この1つのブリッジプロトコルエンティティ30において、各ポート#1、#2のポートロールやポート状態の各情報が決定されることになる。このために、1つのブリッジ内の全ポートは、図8に示す如く、同一のスパンニングツリードメイン100に参加する

ことになり、スパニングツリーの分割ができない。

【0009】スパニングツリーの分割ができないと、以下の様な問題が生じる。すなわち、ネットワークを構成するブリッジの障害、またはブリッジ間を接続するネットワークの障害により、あるブリッジ間のリンクが失われると、IEEE802.1Dの規定により、スパニングツリーの再構築が行われるが、この再構築が行われる際に、それまで構築されていたスパニングツリー構成情報（ポート状態情報記憶部50、54の記憶情報）、データパケットのフォワーディングのために学習されていたフィルタリングデータベース52が全て初期化され、新たにスパニングツリーの構築が行われることになる。

【0010】このツリーの再構築ネットワークを構成するブリッジの数に応じて相当の時間を要し、再構築が完了するまでの間ネットワーク上に転送されるべきデータパケットは転送されず、サービス中断と同様な状態となる。ブリッジネットワークが大きくなると（ネットワークを構成するブリッジの数が多くなると）、この状態は顕著となる。

【0011】また、スパニングツリードメインを分割する方法としてルータやV（Virtual）LANによってネットワークを分割する方法も考えられるが、同時にブロードキャストドメインも分割されることになって、ネットワーク管理者の都合により、ユーザのサービスに制限を加えることとなる。

【0012】本発明の目的は、スパニングツリードメインを容易に分割可能とし、またブロードキャストドメインを分割することなくスパニングツリードメインだけを分割することができるようにした通信装置及び通信システム並びに通信制御方法を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明による通信装置は、ネットワークに接続された複数のポートと、スパニングツリーを構築する複数のブリッジプロトコル処理手段とを含み、前記ポートと前記ブリッジプロトコル処理手段とが一对一に割当てられていることを特徴とする。

【0014】そして、前記ブリッジプロトコル処理手段の各々は、自手段に割当てられているポートを介して他の通信装置とブリッジプロトコルデータユニット（BPDU）をやり取りすることによってスパニングツリーを構築するようにしたことを特徴とする。更に、前記ポートの相互間でのデータフレームの転送制御をなすための転送制御手段を含むことを特徴とし、前記転送制御手段は、前記データフレームが同一スパニングツリードメインに属するポート間での転送の場合には、転送を行う様にしたことを特徴とする。

【0015】また、前記転送制御手段は、前記データフレームが異なるスパニングツリードメインに属するポート間での転送の場合には、この異なるスパニングツリードメイン間でのデータフレームの転送が予め許可されて

いるときに、前記ポート間でのデータフレームの転送をなすことを特徴とする。また、同一スパニングツリードメインに属するポートに割当てられたブリッジプロトコル処理手段には同一識別情報が付与されており、異なるスパニングツリードメインに属するポートに割当てられたブリッジプロトコル処理手段には異なる識別情報が付与されており、前記転送制御手段は、前記データフレームの転送制御に際しては、前記データフレームの送信元ポートと宛先ポートとから前記識別情報を判断して、この識別情報の同一性に基づいて前記データフレームの転送制御をなすことを特徴とする。

【0016】本発明による通信システムは、複数のネットワークと、これ等ネットワーク間を相互接続する通信装置とを含む通信システムであって、前記通信装置は、前記ネットワークに接続された複数のポートと、スパニングツリーを構築する複数のブリッジプロトコル処理手段とを含み、前記ポートと前記ブリッジプロトコル処理手段とが一对一に割当てられてなることを特徴とする。

【0017】本発明による通信制御方法は、複数のネットワークと、これ等ネットワーク間を相互接続し前記ネットワークに接続された複数のポートとスパニングツリーを構築する複数のブリッジプロトコル処理手段とが一对一に割当てられた通信装置とを含む通信システムにおける通信制御方法であって、前記ブリッジプロトコル処理手段の各々において、自処理手段に割当てられているポートを介して他の通信装置とブリッジプロトコルデータユニット（BPDU）をやり取りしてスパニングツリーを構築するステップを含むことを特徴とする。

【0018】更に、前記通信装置において、前記ポートの相互間でのデータフレームの転送制御をなすための転送制御ステップを含むことを特徴とする。また、前記転送制御ステップは、前記データフレームが同一スパニングツリードメインに属するポート間での転送の場合には、転送を行う様にしたことを特徴とする。また、前記転送制御ステップは、前記データフレームが異なるスパニングツリードメインに属するポート間での転送の場合には、この異なるスパニングツリードメイン間でのデータフレームの転送が予め許可されているときに、前記ポート間でのデータフレームの転送をなすことを特徴とする。

【0019】また、同一スパニングツリードメインに属するポートに割当てられたブリッジプロトコル処理手段には同一識別情報が付与されており、異なるスパニングツリードメインに属するポートに割当てられたブリッジプロトコル処理手段には異なる識別情報が付与されており、前記転送制御ステップは、前記データフレームの転送制御に際しては、前記データフレームの送信元ポートと宛先ポートとから前記識別情報を判断して、この識別情報の同一性に基づいて前記データフレームの転送制御をなすことを特徴とする。

【0020】本発明によるプログラムは、複数のネットワーク間を相互接続し前記ネットワークに接続された複数のポートとスパニングツリーを構築する複数のブリッジプロトコル処理手段とが一对一に割当てられた通信装置の動作制御をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、前記ブリッジプロトコル処理部の各々において、自処理部に割当てられているポートを介して他の通信装置とブリッジプロトコルデータユニット（BPDU）をやり取りしてスパニングツリーを構築するステップを含むことを特徴とする。

【0021】本発明の作用を述べる。ネットワークである、例えばブリッジドLANのスパニングツリードメインを分割する場合に、スパニングツリー間を接続するブリッジ（通信装置）において、ブリッジプロトコルエンティティを複数設けて、各ポートを一对一の関係でブリッジプロトコルエンティティに割り当てることにより、ポート毎に異なるスパニングツリーに参加させることが可能となる。よって、スパニングツリーの分割が容易になり、上述した従来技術の欠点が解消可能となる。

#### 【0022】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照しつつ本発明の実施例を説明する。図1は本発明の一実施例の構成を示す図であり、本発明によるポートベース式スパニングツリー管理ブリッジのブリッジモデルを示す。図1において、図8と同等部分は同一符号にて示している。図1を参照すると、図8の従来モデルと相違する点は、ブリッジプロトコルエンティティが複数のポートにそれぞれ対応して設けられており、本例では、ポート#1にはブリッジプロトコルエンティティ30が、ポート#2にはブリッジプロトコルエンティティ31が一对一にそれぞれ独立に割当てられているものとする。このポートとブリッジプロトコルエンティティの割当ては予めシステム設計時に設定されているものとする。そして、ポート#1はスパニングツリードメイン100が、ポート#2はスパニングツリードメイン101がそれぞれ接続されい

る。

【0023】ポート#1から入力されたスパニングツリードメイン100に関するコンフィグレーションBPDUは、LLCエンティティ20によってブリッジプロトコルエンティティ30に送信される。ブリッジプロトコルエンティティ30では、受信したコンフィグレーションBPDUを元にスパニングツリープロトコルを実行し、ポート#1のポート状態情報を決定してポート状態情報記憶部50に格納する。同様に、ポート#2においてもブリッジプロトコルエンティティ31によって処理が行われ、ポート#2のポート状態情報が決定されてポート状態情報記憶部54に格納される。

【0024】このようにポート#1とポート#2から入力されたそれぞれのスパニングツリーに関するコンフィグレーションBPDUは、異なるブリッジプロトコルエ

ンティティ100及び101によって処理されることになり、互いのスパニングツリープロトコルは干渉しあわず、独立に管理されることになる。

【0025】更に詳細に説明すると、本発明によるポートベース式スパニングツリー管理ブリッジは、上位レイヤの処理を行う上位レイヤエンティティ1と、各ポートから入力されるデータフレームのフォワーディングを行うMACリレーエンティティ2と、ポート毎の処理を行うMACエンティティ3、4とにより構成されている。

10 【0026】上位レイヤエンティティ1及びMACリレーエンティティ2はブリッジに1つ存在し、またMACエンティティはポート毎に存在する。MACエンティティ3は、フレーム受付部10と、フレーム送信部11とによって構成される。フレーム受付部10は、ポートから受信したフレームのエラーチェックを行い、次にある条件を元にフレームを廃棄し、廃棄されなかったデータフレームをMACリレーエンティティ2のフォワーディングプロセス部51、ラーニングプロセス部53に送信する。また、制御フレームをLLCエンティティ20に

20

送信する。

【0027】フレーム送信部11はフォワーディングプロセス部51より受信したデータフレームをポートへ送信する。ここで要求がある場合は、送信フレームのQoS（Quality of Service）制御を行う。

【0028】MACリレーエンティティ2は、フォワーディングプロセス部51、ラーニングプロセス部53、フィルタリングデータベース52、ポート状態情報記憶部50、54によって構成される。フォワーディングプロセス部51は、送信元ポートのポート状態情報記憶部50（54）の記憶情報、宛先ポートのポート状態情報記憶部54（50）のポート状態情報、フィルタリングデータベース52の情報を元に、フレームのリレーを行う。ラーニングプロセス部53は、受信フレームの送信元アドレスと受信ポートをフィルタリングデータベース52に書き込む。

30

40

【0029】上位レイヤエンティティ1には、ブリッジプロトコルエンティティ30、31が存在する。実際は、他にも様々な上位レイヤプロトコルが存在するが、本発明には関係ないので省略する。ブリッジプロトコルエンティティ30、31はスパニングツリーを処理し、設定により割り当てられたポートのポート状態情報（50、54）を決定する。

【0030】最後に、LLCエンティティ20、40はMACエンティティ3、4と上位レイヤエンティティ1との接続を行う。フレームの宛先MACアドレスに書かれているグループMACアドレスによって該当する上位レイヤエンティティにフレームを送信する。

【0031】図1を用いて本発明によるポートベース式スパニングツリー管理ブリッジのスパニングツリー構築時の処理を説明する。ポート#1から受信されたスパニ

50



ングツリードメイン100に関するコンフィグレーションB PDUはフレーム受付部10においてエラーチェックされた後、L L Cエンティティ20に送られる。L L Cエンティティ20は、フレームの宛先MACアドレスフィールドに書かれているグループMACアドレスによって該当する上位レイヤエンティティ、ここではブリッジプロトコルエンティティ30に送信する。

【0032】ここで、ポート#1は予めブリッジプロトコルエンティティ30に割当てられている。ブリッジプロトコルエンティティ30では、スパニングツリーアルゴリズム（IEEE802.1D）に従って、このポートのポート状態情報（ポートロール、ポートステート）を決定して、ポート状態情報記憶部50へ格納する。

【0033】図2のフローチャートを用いてブリッジプロトコルエンティティ30内の処理を説明する。ポート#1において受信されたコンフィグレーションB PDUは、このブリッジプロトコルエンティティ30が保有するコンフィグレーションB PDU（C-B PDU）パラメータと、スパニングツリーアルゴリズムに従って比較される（ステップS1）。

【0034】ここで、保有しているコンフィグレーションB PDUパラメータの方が優位の場合には、保有するコンフィグレーションB PDUパラメータによって生成されたコンフィグレーションB PDUを送出し続け、このポートのポートロールを「デジグネイテッドポート（Designated Port）」、ポートのステートを「フォワーディング状態」にする（ステップS2）。受信したコンフィグレーションB PDUの方が優位である場合には、自身のコンフィグレーションB PDU及びブリッジパラメータを更新し、コンフィグレーションB PDUのポート#1への送出を止める（ステップS3）。

【0035】そして、このポートのポートロールを「ルートポート（Root Port）」、ポートステートを「フォワーディング状態」にする（ステップS4、5）。ここで、同一のブリッジプロトコルエンティティを使用している他ポートから、更に優位のコンフィグレーションB PDUを受信した場合には、自身のコンフィグレーションB PDU及びブリッジパラメータを更新し（ステップS6）、このポートをポートロールを「アルタネートポート（Alternate Port）」、ポートステートを「ブロッキング状態」にする（ステップS7）。

【0036】ポート#2においても同様の処理が行われ、ポート#2のポート状態情報が決定される。ここでポート#1とポート#2とは別々のブリッジプロトコルエンティティ30、31に割当てられているため、スパニングツリードメイン100とスパニングツリードメイン101とを分割することができるのである。

【0037】スパニングツリープロトコルによって各ポートのポート状態情報が決定されると、データフレームのフォワーディング、ラーニングが開始される。ポート

#1から受信したデータフレームは、フレーム受付部10において、エラーチェック等が行われ、フレームの廃棄条件に引っかからなかった場合に、フォワーディングプロセス部51及びラーニングプロセス部53に送られる。

【0038】フォワーディングプロセス部51では、図3に示したフローに従ってフォワーディング処理がなされる。すなわち、データフレームの受信に応答して（ステップS11）、この受信データフレームの「送信元ポートのポート状態情報が、フォワーディング許可状態（フォワーディング状態）である」（ステップS12）かつ「フィルタリングデータベース52から検索されたこのフレームの宛先ポートのポート状態情報がフォワーディング許可状態（フォワーディング状態）である」（ステップS13）場合に、そのデータフレームを宛先ポートのフレーム送信部60にリレーする（ステップS14）。そうでない場合には、受信データフレームは廃棄される（ステップS15）。

【0039】ラーニングプロセス部53では、送信元ポートのポート状態情報が「ラーニング許可状態（フォワーディング状態もしくはラーニング状態）である」場合には、フィルタリングデータベース52にその送信元アドレスと送信元ポートをMACテーブルエントリとして書き込む。フレーム送信部60では、必要に応じて送信フレームのQoS制御を行う。

【0040】図4は本発明の他の実施例の構成を示す図であり、図1と同等部分は同一符号にて示している。本実施例におけるブリッジは、図1の実施例によるブリッジに対して、上位レイヤエンティティ1におけるフォワーディングプロセス制御エンティティ32が追加されており、またブリッジプロトコルエンティティ30、31からポート状態情報記憶部50、54に書き込まれる情報として、ブリッジプロトコルエンティティID（識別番号）が追加されている。

【0041】このブリッジプロトコルエンティティIDは、そのポートに割当てられているブリッジプロトコルエンティティを識別するための情報を示す。フォワーディングプロセス制御エンティティ32は、ブリッジプロトコルエンティティIDの異なるポート間、つまりスパニングツリードメイン間のフレームのリレーを制御する。他の構成は図1のそれと同等であり説明は省略する。

【0042】図4を用いて本ブリッジのスパニングツリー構築時の処理を説明する。ポート#1から受信されたスパニングツリードメイン100に関するコンフィグレーションB PDUは、図1の本発明によるポートベース式スパニングツリー管理ブリッジと同様の処理により、ブリッジプロトコルエンティティ30に送信される。ブリッジプロトコルエンティティ30では、スパニングツリーアルゴリズム（IEEE802.1D）に従って、

このポートのポートロールやポート状態などのポート状態情報を決定して、ポート状態情報記憶部50、54へそれぞれ格納する。

【0043】ここで、本ブリッジでは、ポート状態情報に加えてブリッジプロトコルエンティティ30を示すブリッジプロトコルエンティティIDをポート状態情報記憶部50に書き込む。

【0044】スパニングツリープロトコルによって各ポートのポート状態情報が決定されると、データフレームのフォワーディング、ラーニングが開始される。ポート#1から受信したデータフレームは図1の本発明によるポートベース式スパニングツリー管理ブリッジと同様の処理により、フォワーディングプロセス部51及びラーニングプロセス部53に送られる。

【0045】フォワーディングプロセス部51では、図5のフローに従ってフォワーディング制御がなされる。すなわち、データフレームの受信に回答して(ステップS21)、この受信データフレームの「送信元ポートのポート状態情報が、フォワーディング許可状態(フォワーディング状態)である」(ステップS22)、かつ「フィルタリングデータベース52から検索されたこのフレームの宛先ポートのポート状態情報がフォワーディング許可状態(フォワーディング状態)である」(ステップS23)、かつ「送信元ポートのブリッジプロトコルエンティティIDと宛先ポートのブリッジプロトコルエンティティIDが同一である(つまり、同一スパニングツリーメイン間のフォワーディング)もしくは送信元ポートのブリッジプロトコルエンティティIDと宛先ポートのブリッジプロトコルエンティティIDが異なっている(つまり、異なるスパニングツリーメイン間のフォワーディング)」(ステップS24)が、フォワーディングプロセス制御エンティティ32によって異なるブリッジプロトコルエンティティ間のフォワーディングが許可(イネーブル)されている」(ステップS25)場合に、そのデータフレームを宛先ポートのフレーム送信部60にリレーする(ステップS26)。そうでない場合には、受信データフレームは廃棄される(ステップS27)。

【0046】異なるブリッジプロトコルエンティティ間のフォワーディングが許可(イネーブル)されているか、不許可(ディセーブル)であるかの設定(ステップS25参照)は、フォワーディングプロセス制御エンティティ32において、オペレータによる設定により可能である。

【0047】図6はポートを4つ有する場合のブリッジ200の概略図であり、ポート#1、#2は同一のスパニングツリーメイン100に属しており、よってこれ等ポート#1、#2に対応するブリッジプロトコルエンティティは共に同一のブリッジプロトコルエンティティID("A")が付与される。また、ポート#3、#4

は同一のスパニングツリーメイン101に属しており、よってこれ等ポート#3、#4に対応するブリッジプロトコルエンティティは共に同一のブリッジプロトコルエンティティID("B")が付与されることになる。フォワーディングプロセス部51はこれらデータフレームの転送制御に際しては、このブリッジプロトコルエンティティIDの同一性をも考慮して転送制御をなすことになる。

【0048】なお、ラーニングプロセス部53では、「送信元ポートのポート状態情報がラーニング許可状態(フォワーディング状態もしくはラーニング状態)である」場合に、フィルタリングデータベース52にその送信元アドレスと送信元ポートをMACテーブルエントリとして書き込む。フレーム送信部60では、必要に応じてフレームのQoS制御を行う。

【0049】本ブリッジを用いて図7に示すようなアプリケーションが考えられる。通常、スパニングツリーメインは、スパニングツリー間でのループを避けるために必ず一点で接続されなければならない。しかし、スパニングツリー間を1点で接続した場合、その接続ブリッジに障害が生じるとリーチャビリティ(データフレームの到達容易性)は著しく低下するという問題がある。

【0050】そこで、図7に示すように、本ブリッジ200、201を用いてスパニングツリーメイン100と101との間を2点で接続しておき、いずれかのブリッジのスパニングツリー間のフレームのリレーのみをイネーブルに設定する。このような構成をとることによって、スパニングツリー間の接続において冗長を持たせることができ、ブリッジ1、2のうちどちらかのブリッジに障害が生じた場合でも、システムのリーチャビリティは維持されることになる。

【0051】なお、図7では、このスパニングツリー間のフレームリレーのイルーブル/ディセーブルの設定を、フォワーディングプロセス制御フレームを用いて行う様に図示している。このフォワーディングプロセス制御フレームに、どのブリッジでイルーブルとし、どのブリッジでディセーブルとするかを示すフラグを書き込んでおき、これをブリッジ間で定期的にやり取りすることで、スパニングツリー間のフレームリレーのイルーブル/ディセーブルの設定が可能である。このフォワーディングプロセス制御フレームをやり取りする代わりに、前述した様に、オペレータによる設定でも可能であることは勿論である。

【0052】なお、上記実施例で示した図2、3や図5の各フローは、予めROM等の記憶媒体にプログラムとして手順を書き込んでおき、これをコンピュータに読取らせつつ実行することで実現可能であることは明白である。また、適用ネットワークとして、LANについて述べたが、これに限定されるものではない。従って、図1、4に示したブリッジも、データリンクレイヤのブリ



ッジ機能を含む通信装置に広く適用可能である。

# 【0053】

【発明の効果】本発明を適用することにより、以下の効果が得られる。第一に、本発明によるポートベース式スパニングツリー管理ブリッジを用いることにより、スパニングツリードメインを分割することができる。第二に、本発明によるポートベース式スパニングツリー管理ブリッジを用いることにより、ルーターもしくはVLANによりネットワークを分割し、これ等分割ネットワーク毎にスパニングツリーを割当て方法に比べ、ブロードキャストドメインを分割することなくスパニングツリードメインだけを分割することができる。

# 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成を示すブロック図である。

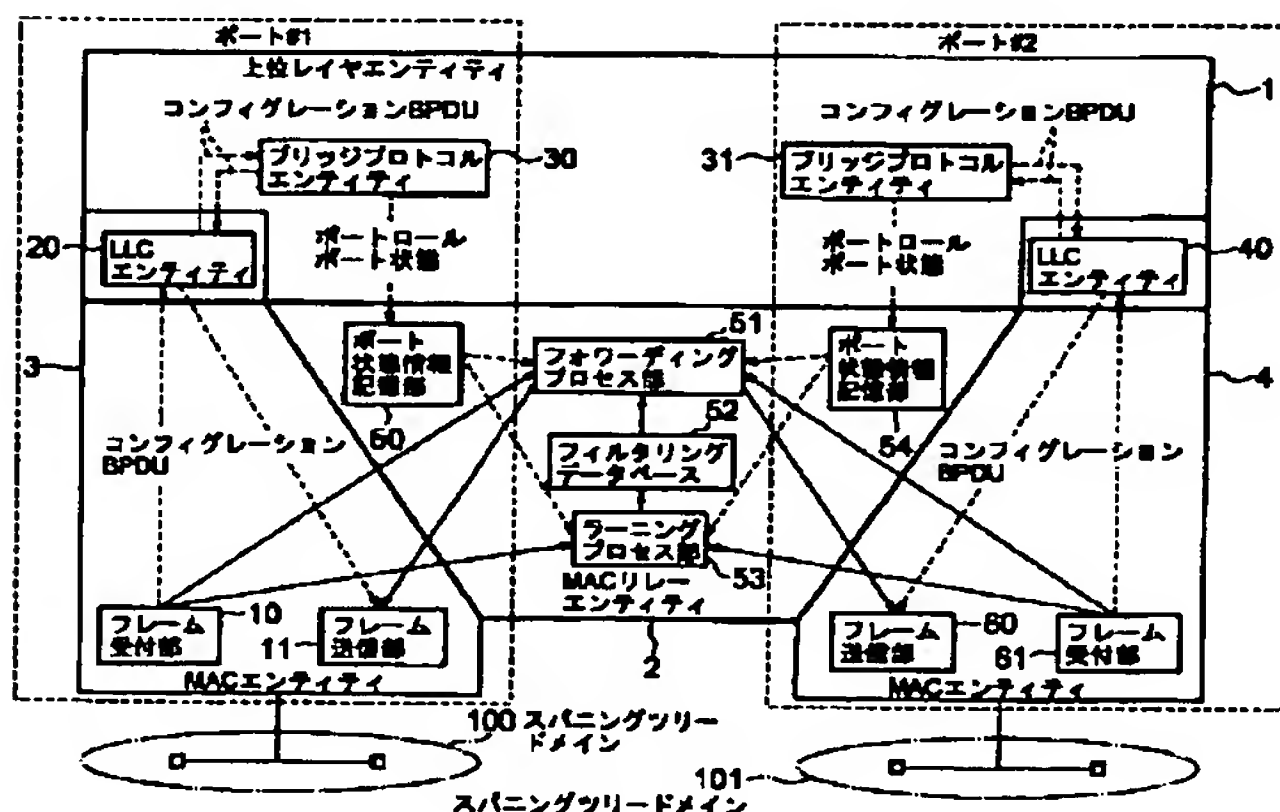
【図2】本発明の実施例のブリッジプロトコル処理時の動作を示すフローチャートである。

【図3】図1の実施例におけるフォワーディング時の動作を示すフローチャートである。

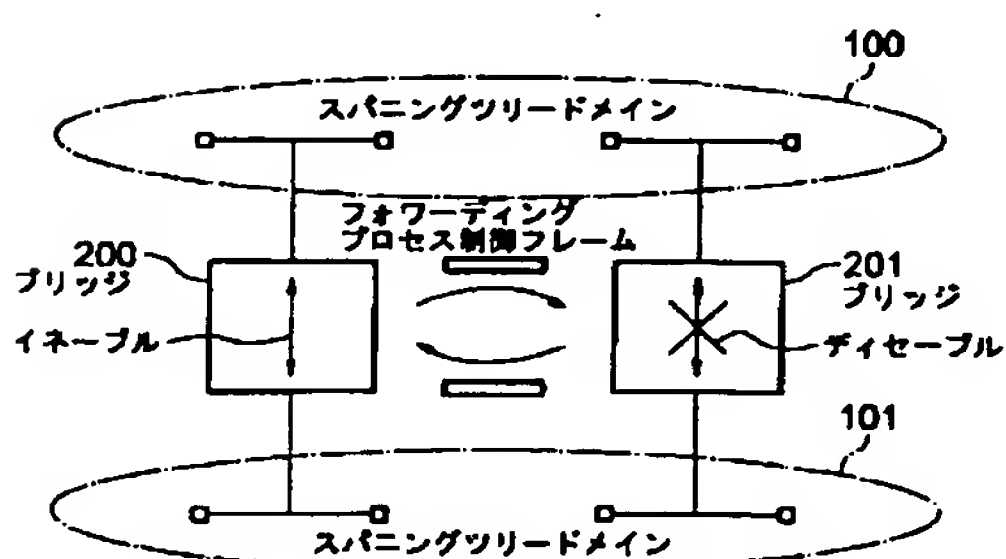
【図4】本発明の他の実施例の構成を示すブロック図である。

【図5】図4の実施例におけるフォワーディング時の動作

【図1】



【図7】



\* 作を示すフローチャートである。

【図6】本発明によるブリッジの一般的な原理的ブロック図である。

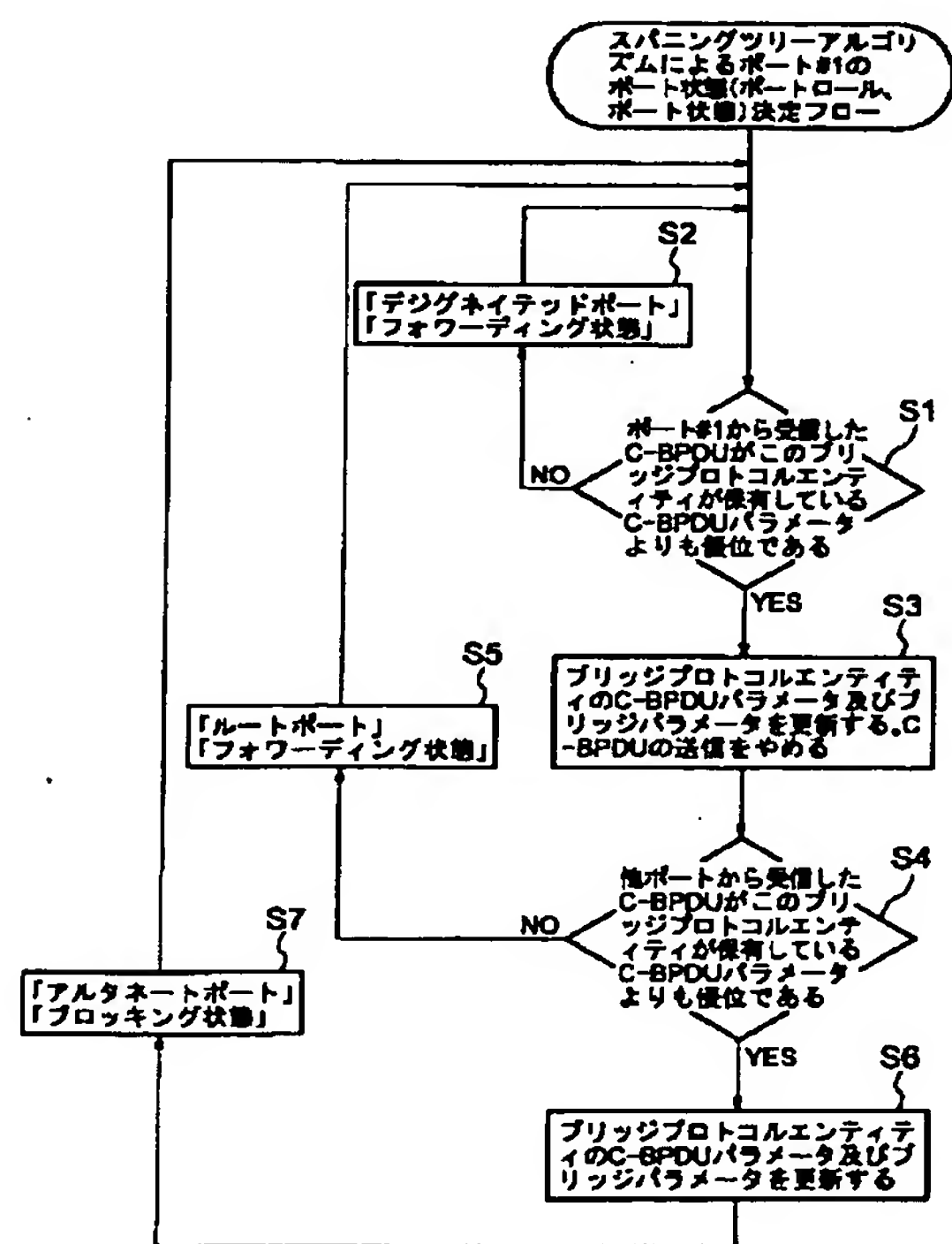
【図7】本発明のブリッジの応用例を説明するための図である。

【図8】従来のブリッジの構成を示すブロック図である。

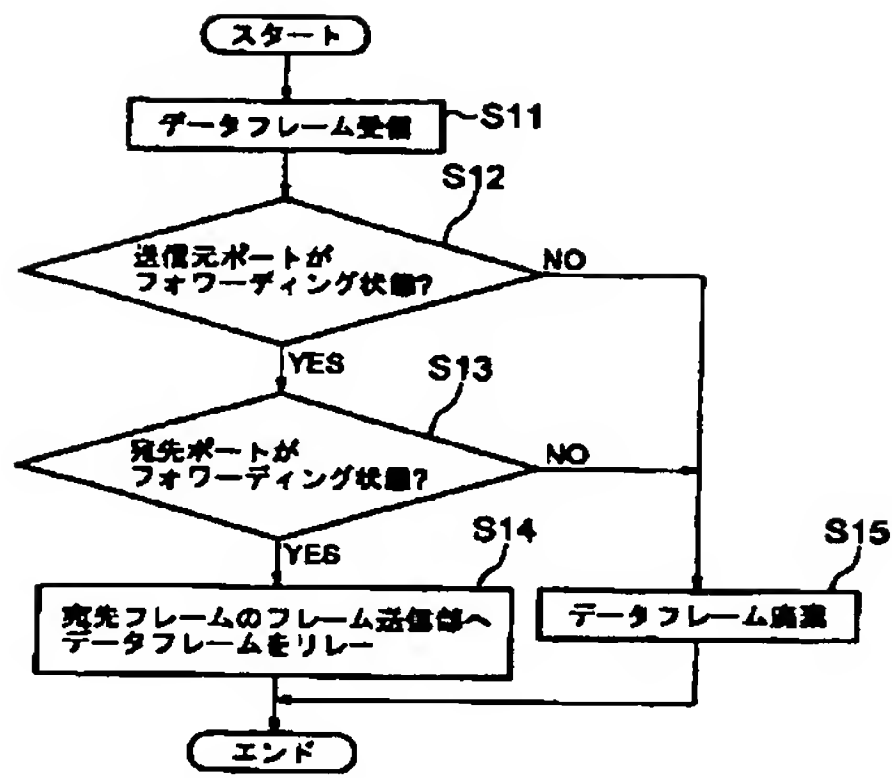
# 【符号の説明】

- 1 上位レイヤエンティティ
- 2 MACリレーエンティティ
- 3, 4 MACエンティティ
- 10, 61 フレーム受付部
- 11, 60 フレーム送信部
- 20, 40 LLCエンティティ
- 30, 31 ブリッジプロトコルエンティティ
- 32 フォワーディングプロセス制御エンティティ
- 50, 54 ポート状態情報記憶部
- 51 フォワーディングプロセス部
- 52 フィルタリングデータベース
- 53 ラーニングプロセス部
- 100, 101 スパニングツリードメイン

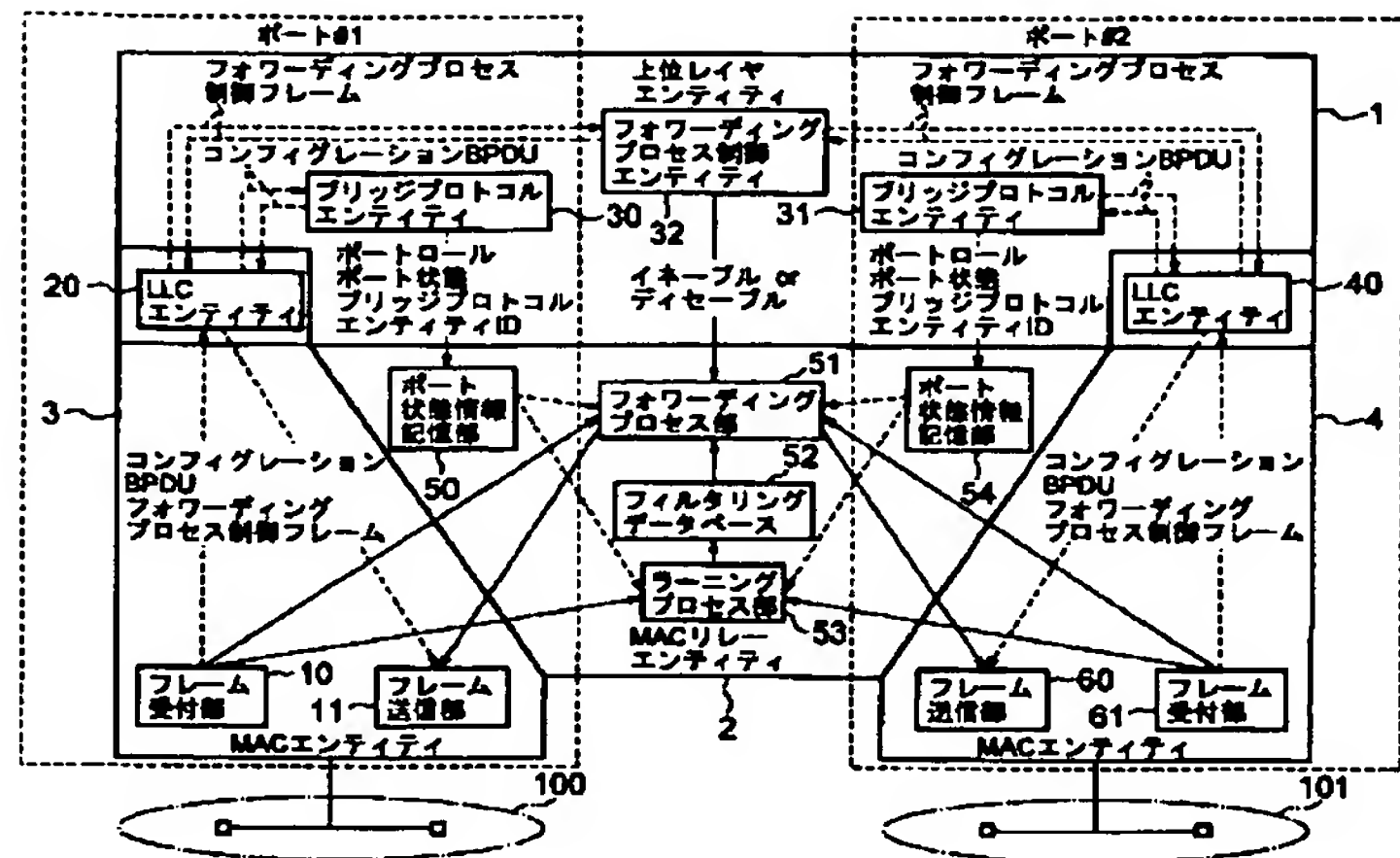
【図2】



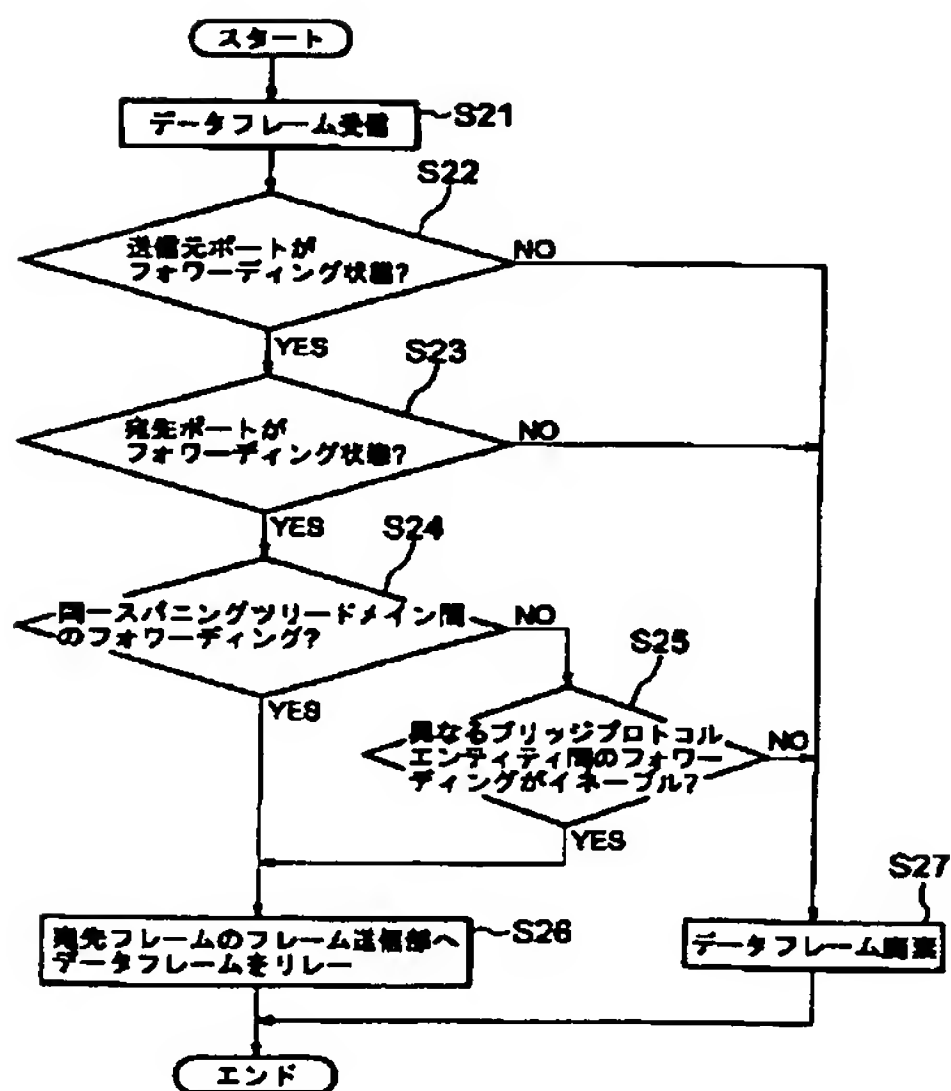
【図3】



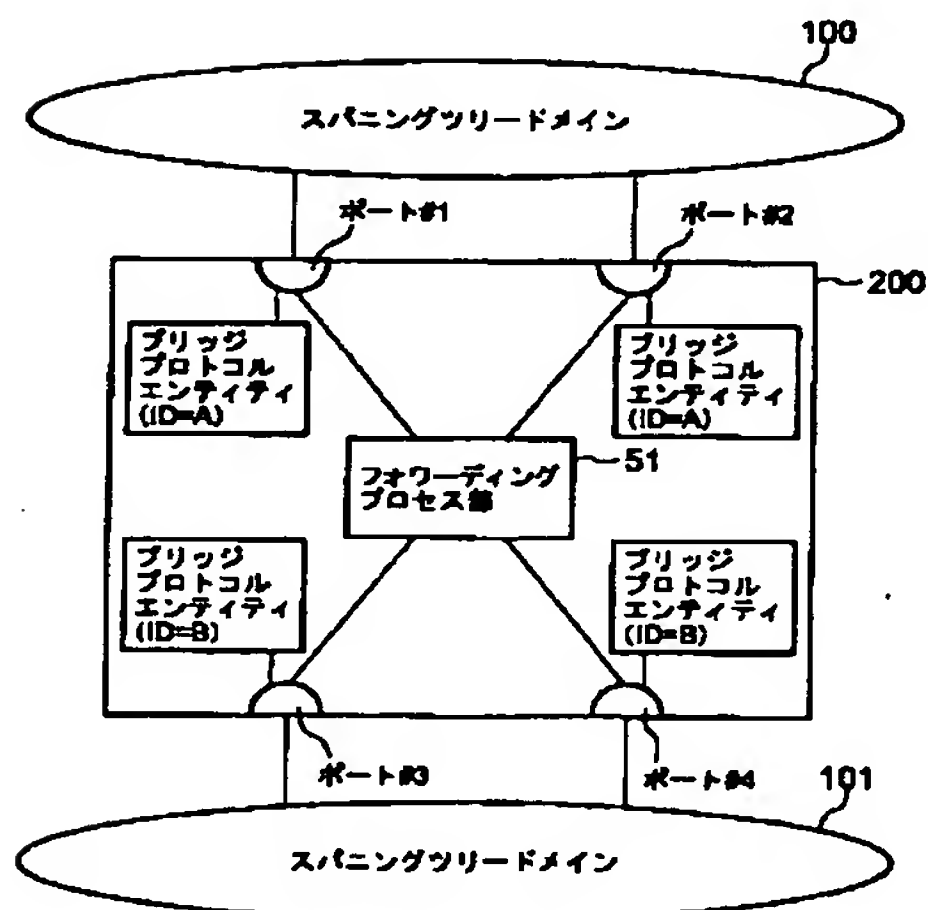
【図4】



【図5】



【図6】



【図8】

